

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力映像輝度信号から原画像の最大輝度レベルを検出する画像処理回路であって、前記入力映像輝度信号から表示エリア内の最大輝度レベルを検出する第1の最大値検出手段と、前記第1の最大値検出手段によって検出された前記最大輝度レベルおよびその近傍の輝度レベルを含む輝度レベル範囲において、各輝度レベルにおける前記入力映像輝度信号の分布量を検出するヒストグラム検出手段と、前記ヒストグラム検出手段において検出された分布量に基づいて、前記輝度レベル範囲に、前記原画像と離れた輝度レベルに存在する前記原画像とは無関係な情報が含まれているか否かを判定する比較手段と、前記比較手段によって、前記原画像とは無関係な情報が含まれていると判定された場合に、前記入力映像輝度信号における当該無関係な情報に係る輝度レベルを、前記原画像の最大輝度レベルの検出に影響を与えない輝度レベルに置換する置換手段と、前記置換手段によって前記無関係な情報に係る輝度レベルが置換された後の入力映像信号から最大輝度レベルを検出する第2の最大値検出手段とを備える、画像処理回路。

【請求項2】 前記比較手段は、前記輝度レベル範囲における隣り合う輝度レベル間の分布量の差を算出し、当該分布量の差が所定の値よりも大きい場合に、前記輝度レベル範囲に前記原画像とは無関係な情報が含まれていると判定することを特徴とする、請求項1に記載の画像処理回路。

【請求項3】 前記輝度レベル範囲には、2個～5個のいずれかの個数の輝度レベルが含まれることを特徴とする、請求項1に記載の画像処理回路。

【請求項4】 入力映像輝度信号から原画像の最小輝度レベルを検出する画像処理回路であって、前記入力映像輝度信号から表示エリア内の最小輝度レベルを検出する第1の最小値検出手段と、前記第1の最小値検出手段によって検出された前記最小輝度レベルおよびその近傍の輝度レベルを含む輝度レベル範囲において、各輝度レベルにおける前記入力映像輝度信号の分布量を検出するヒストグラム検出手段と、前記ヒストグラム検出手段において検出された分布量に基づいて、前記輝度レベル範囲に、前記原画像と離れた輝度レベルに存在する前記原画像とは無関係な情報が含まれているか否かを判定する比較手段と、前記比較手段によって、前記原画像とは無関係な情報が含まれていると判定された場合に、前記入力映像輝度信号における当該無関係な情報に係る輝度レベルを、前記原画像の最大輝度レベルの検出に影響を与えない輝度レベルに置換する置換手段と、前記置換手段によって前記無関係な情報に係る輝度レベルが置換された後の入力映像信号から最小輝度レベルを

2

検出する第2の最小値検出手段とを備える、画像処理回路。

【請求項5】 前記比較手段は、前記輝度レベル範囲における隣り合う輝度レベル間の分布量の差を算出し、当該分布量の差が所定の値よりも大きい場合に、前記輝度レベル範囲に前記原画像とは無関係な情報が含まれていると判定することを特徴とする、請求項4に記載の画像処理回路。

【請求項6】 前記輝度レベル範囲には、2個～5個のいずれかの個数の輝度レベルが含まれることを特徴とする、請求項4に記載の画像処理回路。

【請求項7】 動画における動的な階調補正に適した最大値信号を得るための画像処理回路であって、入力映像輝度信号の表示エリア内の平均輝度レベルを検出するAPL検出手段と、前記APL検出手段によって検出された平均輝度レベルの変動値を検出するAPL変動値検出手段と、前記入力映像輝度信号の表示エリア内の最大輝度レベルを検出する最大値検出手段と、前記最大値検出手段によって検出された最大輝度レベルを、前記APL変動値検出手段によって検出された平均輝度レベルの変動値に応じて制御して、前記最大値信号として出力するフィルタ手段とを備え、前記フィルタ手段は、前記変動値が第1の所定値よりも大きい場合は前記最大輝度レベルをそのまま出力し、前記変動値が第2の所定値よりも小さい場合は直前に出力した最大輝度レベルを固定的に出力し、前記変動値が前記第2の所定値よりも大きく、かつ前記第1の所定値よりも小さい場合は当該変動値に応じて追従する前記最大輝度レベルを出力することを特徴とする、画像処理装置。

【請求項8】 動画における動的な階調補正に適した最小値信号を得るための画像処理回路であって、入力映像輝度信号の表示エリア内の平均輝度レベルを検出するAPL検出手段と、前記APL検出手段によって検出された平均輝度レベルの変動値を検出するAPL変動値検出手段と、前記入力映像輝度信号の表示エリア内の最小輝度レベルを検出する最小値検出手段と、前記最小値検出手段によって検出された最小輝度レベルを、前記APL変動値検出手段によって検出された平均輝度レベルの変動値に応じて制御して、前記最小値信号として出力するフィルタ手段とを備え、前記フィルタ手段は、前記変動値が第1の所定値よりも大きい場合は前記最小輝度レベルをそのまま出力し、前記変動値が第2の所定値よりも小さい場合は直前に出力した最小輝度レベルを固定的に出力し、前記変動値が前記第2の所定値よりも大きく、かつ前記第1の所定値よりも小さい場合は当該変動値に応じて追従する前記最小輝度レベルを出力することを特徴とする、画像処理装

(3)

3

置。

【請求項9】 入力映像輝度信号から原画像の最大輝度レベルを検出する画像処理方法であって、
前記入力映像輝度信号から表示エリア内の最大輝度レベルを検出する第1の最大値検出ステップと、
前記第1の最大値検出ステップによって検出された前記最大輝度レベルおよびその近傍の輝度レベルを含む輝度レベル範囲において、各輝度レベルにおける前記入力映像輝度信号の分布量を検出するヒストグラム検出ステップと、
前記ヒストグラム検出ステップにおいて検出された分布量に基づいて、前記輝度レベル範囲に前記原画像と離れた輝度レベルに存在する前記原画像とは無関係な情報が含まれているか否かを判定する比較ステップと、
前記比較ステップによって、前記原画像とは無関係な情報が含まれていると判定された場合に、前記入力映像輝度信号における当該無関係な情報に係る輝度レベルを、前記原画像の最大輝度レベルの検出に影響を与えない輝度レベルに置換する置換ステップと、
前記置換ステップによって前記無関係な情報に係る輝度レベルが置換された後の入力映像信号から最大輝度レベルを検出する第2の最大値検出ステップとを備える、画像処理方法。

【請求項10】 入力映像輝度信号から原画像の最小輝度レベルを検出する画像処理方法であって、
前記入力映像輝度信号から表示エリア内の最小輝度レベルを検出する第1の最小値検出ステップと、
前記第1の最小値検出ステップによって検出された前記最小輝度レベルおよびその近傍の輝度レベルを含む輝度レベル範囲において、各輝度レベルにおける前記入力映像輝度信号の分布量を検出するヒストグラム検出ステップと、
前記ヒストグラム検出ステップにおいて検出された分布量に基づいて、前記輝度レベル範囲に、前記原画像と離れた輝度レベルに存在する前記原画像とは無関係な情報が含まれているか否かを判定する比較ステップと、
前記比較ステップによって、前記原画像とは無関係な情報が含まれていると判定された場合に、前記入力映像輝度信号における当該無関係な情報に係る輝度レベルを、前記原画像の最小輝度レベルの検出に影響を与えない輝度レベルに置換する置換ステップと、
前記置換ステップによって前記無関係な情報に係る輝度レベルが置換された後の入力映像信号から最小輝度レベルを検出する第2の最小値検出ステップとを備える、画像処理方法。

【請求項11】 動画における動的な階調補正に適した最大値信号を得るための画像処理方法であって、
入力映像輝度信号の表示エリア内の平均輝度レベルを検出するAPL検出ステップと、
前記APL検出ステップによって検出された平均輝度レ

4

ベルの変動値を検出するAPL変動値検出ステップと、
前記入力映像輝度信号の表示エリア内の最大輝度レベルを検出する最大値検出ステップと、
前記最大値検出ステップによって検出された最大輝度レベルを、前記APL変動値検出ステップによって検出された平均輝度レベルの変動値に応じて制御して、前記最大値信号として出力するフィルタステップとを備え、
前記フィルタステップは、前記変動値が第1の所定値よりも大きい場合は前記最大輝度レベルをそのまま出力し、前記変動値が第2の所定値よりも小さい場合は直前に出力した最大輝度レベルを固定的に出力し、前記変動値が前記第2の所定値よりも大きく、かつ前記第1の所定値よりも小さい場合は当該変動値に応じて追従する前記最大輝度レベルを出力することを特徴とする、画像処理方法。

【請求項12】 動画における動的な階調補正に適した最小値信号を得るための画像処理方法であって、
入力映像輝度信号の表示エリア内の平均輝度レベルを検出するAPL検出ステップと、
前記APL検出ステップによって検出された平均輝度レベルの変動値を検出するAPL変動値検出ステップと、
前記入力映像輝度信号の表示エリア内の最小輝度レベルを検出する最小値検出ステップと、
前記最小値検出ステップによって検出された最小輝度レベルを、前記APL変動値検出ステップによって検出された平均輝度レベルの変動値に応じて制御して、前記最小値信号として出力するフィルタステップとを備え、
前記フィルタステップは、前記変動値が第1の所定値よりも大きい場合は前記最小輝度レベルをそのまま出力し、前記変動値が第2の所定値よりも小さい場合は直前に出力した最小輝度レベルを固定的に出力し、前記変動値が前記第2の所定値よりも大きく、かつ前記第1の所定値よりも小さい場合は当該変動値に応じて追従する前記最小輝度レベルを出力することを特徴とする、画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理回路および画像処理方法に関し、より特定的には、入力映像輝度信号から原画像の最大輝度レベルを検出する画像処理回路および画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来この種の画質補正回路は、表示画面の有効表示期間をサンプリング窓とし、その最大値、最小値から補正データを算出し、フィールドあるいはフレーム毎に入力映像輝度信号の補正を行い高画質化を実現していた。

【0003】例えば、有効表示期間内の映像輝度信号の最小値及び最大値をフィールド毎にあるいはフレーム毎に検出し、検出した入力信号の最大値を映像信号処理系

(4)

5

のダイナミックレンジの最大値に変換し（デジタル8ビット処理では検出した入力映像信号の最大値を255に変換する）、一方、検出した入力信号の最小値を映像信号処理系のダイナミックレンジの最小値に変換し（普通は0に変換する）、入力輝度信号の最小値と最大値の間の信号もすべて線形に内挿補間することによって、どのような入力信号に対しても信号処理系が保有するダイナミックレンジのすべてを使いきるように補正する黒伸張、白伸張という方式があった。特開平10-248024号公報はその一例が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記例では、フィールド毎の最大値及び最小値を検出する際、検出WINDOW内の情報を均等にサンプリングする。このような方法により最大値を検出する際、もしも例えば映画の白い字幕のように本来の画像とは無関係なデータが後から映像信号に挿入されていると、この後から挿入されたデータが最大値として検出される。こうして本来の画像より遙かに高いレベルを最大値と判断してしまい、この最大値に基づいて前述のような階調補正が行われるため、白伸張などのように白方向に階調を伸張する補正を行う場合の伸張量が抑えられてしまい、十分な補正効果が得られないという問題がある。

【0005】また、水平及び垂直方向における表示領域外の部分は、輝度信号が通常0程度であり、もしもこの部分の輝度レベルを画像の最小値として検出してしまうと、本来の画像の黒より下のレベルを黒と判断してしまい、黒方向の階調の伸張が抑制され、十分な補正効果が得られないという問題がある。

【0006】それゆえに、本発明の目的は、例えば、映像輝度信号の最大値を映像信号処理系のダイナミックレンジの最大値に変換するような階調補正を行う際に、映像信号に本来の画像とは無関係な信号が存在する場合であっても十分な階調補正効果が得られるように、本来の画像の最大値を検出することのできる画像処理回路及び画像処理方法を提供することである。

【0007】ところで、動画の階調補正を行う際には、表示領域内の最大値や最小値等の画像の特徴を示す特徴検出信号の抽出時に、シーンの急激な変化に対する特徴検出信号の追従性と、シーンの微小な変化による特徴検出信号の揺らぎ防止という、相反する動作が要求される。しかしながら、従来では、この課題に対する高精度の対応は困難であった。

【0008】それゆえに、本発明の他の目的は、動画に対して、例えば、映像輝度信号の最大値を映像信号処理系のダイナミックレンジの最大値に変換するような階調補正を行う際に、シーンの急激な変化に対する追従性と、シーンの微小な変化に対する非追従性とを両立することができるように、階調補正に利用される最大値を、シーンの変化に応じて最適な値に補正することのできる

6

画像処理回路及び画像処理方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明は、入力映像輝度信号から原画像の最大輝度レベルを検出する画像処理回路であって、入力映像輝度信号から表示エリア内の最大輝度レベルを検出する第1の最大値検出手段と、第1の最大値検出手段によって検出された最大輝度レベルおよびその近傍の輝度レベルを含む輝度レベル範囲において、各輝度レベルにおける入力映像輝度信号の分布量を検出するヒストグラム検出手段と、ヒストグラム検出手段において検出された分布量に基づいて、輝度レベル範囲に、原画像と離れた輝度レベルに存在する原画像とは無関係な情報が含まれているか否かを判定する比較手段と、比較手段によって、原画像とは無関係な情報が含まれていると判定された場合に、入力映像輝度信号におけるこの無関係な情報に係る輝度レベルを、原画像の最大輝度レベルの検出に影響を与えない輝度レベルに置換する置換手段と、置換手段によって無関係な情報に係る輝度レベルが置換された後の入力映像信号から最大輝度レベルを検出する第2の最大値検出手段とを備える。

【0010】上記のように、第1の発明によれば、映画の字幕の白文字等の本来の画像とは無関係に後から挿入された情報が含まれる画像に対して、白方向の十分な階調の伸張を可能とし、効果的な階調補正を実現する。

【0011】第2の発明は、第1の発明において、比較手段は、輝度レベル範囲における隣り合う輝度レベル間の分布量の差を算出し、この分布量の差が所定の値よりも大きい場合に、輝度レベル範囲に原画像とは無関係な情報が含まれていると判定することを特徴とする。

【0012】上記のように、第2の発明によれば、各輝度レベルの分布量の差に基づいて、字幕の白文字等の情報と原画像を判別するので、ノイズなどによる判別ミスなどが生じにくく、白文字等をより正確に判別することができる。

【0013】第3の発明は、第1の発明において、輝度レベル範囲には、2個～5個のいずれかの個数の輝度レベルが含まれることを特徴とする。

【0014】上記のように、第3の発明によれば、一般的な白文字等の輝度レベル範囲に合わせることで、誤って原画像を白文字等と判別してしまう可能性が低減し、判別精度を高めることができる。

【0015】第4の発明は、入力映像輝度信号から原画像の最小輝度レベルを検出する画像処理回路であって、入力映像輝度信号から表示エリア内の最小輝度レベルを検出する第1の最小値検出手段と、第1の最小値検出手段によって検出された最小輝度レベルおよびその近傍の輝度レベルを含む輝度レベル範囲において、各輝度レベルにおける入力映像輝度信号の分布量を検出するヒストグラム検出手段と、ヒストグラム検出手段において検出

(5)

7

された分布量に基づいて、輝度レベル範囲に、原画像と離れた輝度レベルに存在する原画像とは無関係な情報が含まれているか否かを判定する比較手段と、比較手段によって、原画像とは無関係な情報が含まれていると判定された場合に、入力映像輝度信号におけるこの無関係な情報に係る輝度レベルを、原画像の最小輝度レベルの検出に影響を与えない輝度レベルに置換する置換手段と、置換手段によって無関係な情報に係る輝度レベルが置換された後の入力映像信号から最小輝度レベルを検出する第2の最小値検出手段とを備える。

【0016】上記のように、第4の発明によれば、ブランキング部の黒レベル等の本来の画像とは無関係の情報を検出してしまった場合に、黒方向の十分な階調の伸張を可能とし、効果的な階調補正を実現する。

【0017】第5の発明は、第4の発明において、比較手段は、輝度レベル範囲における隣り合う輝度レベル間の分布量の差を算出し、この分布量の差が所定の値よりも大きい場合に、輝度レベル範囲に原画像とは無関係な情報が含まれていると判定することを特徴とする。

【0018】上記のように、第5の発明によれば、各輝度レベルの分布量の差に基づいて、ブランキング部分の情報と原画像を判別するので、ノイズなどによる判別ミスなどが生じにくく、ブランキング部分等をより正確に判別することができる。

【0019】第6の発明は、第4の発明において、輝度レベル範囲には、2個～5個のいずれかの個数の輝度レベルが含まれることを特徴とする。

【0020】上記のように、第6の発明によれば、一般的なブランキング部分の輝度レベル範囲に合わせることで、誤ってブランキング部分を原画像と判別してしまう可能性が低減し、判別精度を高めることができる。

【0021】第7の発明は、動画における動的な階調補正に適した最大値信号を得るための画像処理回路であって、入力映像輝度信号の表示エリア内の平均輝度レベルを検出するAPL検出手段と、APL検出部によって検出された平均輝度レベルの変動値を検出するAPL変動値検出手段と、入力映像輝度信号の表示エリア内の最大輝度レベルを検出する最大値検出手段と、最大値検出手段によって検出された最大輝度レベルを、APL変動値検出手段によって検出された平均輝度レベルの変動値に応じて制御して、最大値信号として出力するフィルタ手段とを備え、フィルタ手段は、変動値が第1の所定値よりも大きい場合は最大輝度レベルをそのまま出力し、変動値が第2の所定値よりも小さい場合は直前に出力した最大輝度レベルを固定的に出力し、変動値が第2の所定値よりも大きく、かつ第1の所定値よりも小さい場合は当該変動値に応じて追従する最大輝度レベルを出力することを特徴とする。

【0022】上記のように、第7の発明によれば、シーンの急激な変化に対する特徴検出信号の追従性向上とシ

8

ーンの微小な変化による特徴検出信号の揺らぎ防止を両立することを可能とする。よって、階調補正の遅れによる違和感、微振動によるフリッカを無くすことにより動画でも問題の無い階調補正を実現できる。

【0023】第8の発明は、動画における動的な階調補正に適した最小値信号を得るための画像処理回路であって、入力映像輝度信号の表示エリア内の平均輝度レベルを検出するAPL検出手段と、APL検出部によって検出された平均輝度レベルの変動値を検出するAPL変動値検出手段と、入力映像輝度信号の表示エリア内の最小輝度レベルを検出する最小値検出手段と、最小値検出手段によって検出された最小輝度レベルを、APL変動値検出手段によって検出された平均輝度レベルの変動値に応じて制御して、最小値信号として出力するフィルタ手段とを備え、フィルタ手段は、変動値が第1の所定値よりも大きい場合は最小輝度レベルをそのまま出力し、変動値が第2の所定値よりも小さい場合は直前に出力した最小輝度レベルを固定的に出力し、変動値が第2の所定値よりも大きく、かつ第1の所定値よりも小さい場合は当該変動値に応じて追従する最小輝度レベルを出力することを特徴とする。

【0024】上記のように、第8の発明によれば、シーンの急激な変化に対する特徴検出信号の追従性向上とシーンの微小な変化による特徴検出信号の揺らぎ防止を両立することを可能とする。よって、階調補正の遅れによる違和感、微振動によるフリッカを無くすことにより動画でも問題の無い階調補正を実現できる。

【0025】第9の発明は、入力映像輝度信号から原画像の最大輝度レベルを検出する画像処理方法であって、入力映像輝度信号から表示エリア内の最大輝度レベルを検出する第1の最大値検出ステップと、第1の最大値検出ステップによって検出された最大輝度レベルおよびその近傍の輝度レベルを含む輝度レベル範囲において、各輝度レベルにおける入力映像輝度信号の分布量を検出するヒストグラム検出ステップと、ヒストグラム検出ステップにおいて検出された分布量に基づいて、輝度レベル範囲に原画像と離れた輝度レベルに存在する原画像とは無関係な情報が含まれているか否かを判定する比較ステップと、比較ステップによって、原画像とは無関係な情報が含まれていると判定された場合に、入力映像輝度信号における当該無関係な情報に係る輝度レベルを、原画像の最大輝度レベルの検出に影響を与えない輝度レベルに置換する置換ステップと、置換ステップによって無関係な情報に係る輝度レベルが置換された後の入力映像信号から最大輝度レベルを検出する第2の最大値検出ステップとを備える。

【0026】上記のように、第9の発明によれば、映画の字幕の白文字等の本来の画像とは無関係に後から挿入された情報が含まれる画像に対して、白方向の十分な階調の伸張を可能とし、効果的な階調補正を実現する。

9

【0027】第10の発明は、入力映像輝度信号から原画像の最小輝度レベルを検出する画像処理方法であって、入力映像輝度信号から表示エリア内の最小輝度レベルを検出する第1の最小値検出ステップと、第1の最小値検出ステップによって検出された最小輝度レベルおよびその近傍の輝度レベルを含む輝度レベル範囲において、各輝度レベルにおける入力映像輝度信号の分布量を検出するヒストグラム検出ステップと、ヒストグラム検出ステップにおいて検出された分布量に基づいて、輝度レベル範囲に、原画像と離れた輝度レベルに存在する原画像とは無関係な情報が含まれているか否かを判定する比較ステップと、比較ステップによって、原画像とは無関係な情報が含まれていると判定された場合に、入力映像輝度信号における当該無関係な情報に係る輝度レベルを、原画像の最小輝度レベルの検出に影響を与えない輝度レベルに置換する置換ステップと、置換ステップによって無関係な情報に係る輝度レベルが置換された後の入力映像信号から最小輝度レベルを検出する第2の最小値検出ステップとを備える。

【0028】上記のように、第10の発明によれば、ブランキング部の黒レベル等の本来の画像とは無関係の情報を検出してしまった場合に、黒方向の十分な階調の伸張を可能とし、効果的な階調補正を実現する。

【0029】第11の発明は、動画における動的な階調補正に適した最大値信号を得るための画像処理方法であって、入力映像輝度信号の表示エリア内の平均輝度レベルを検出するAPL検出ステップと、APL検出ステップによって検出された平均輝度レベルの変動値を検出するAPL変動値検出ステップと、入力映像輝度信号の表示エリア内の最大輝度レベルを検出する最大値検出ステップと、最大値検出ステップによって検出された最大輝度レベルを、APL変動値検出ステップによって検出された平均輝度レベルの変動値に応じて制御して、最大値信号として出力するフィルタステップとを備え、フィルタステップは、変動値が第1の所定値よりも大きい場合は最大輝度レベルをそのまま出力し、変動値が第2の所定値よりも小さい場合は直前に出力した最大輝度レベルを固定的に出力し、変動値が第2の所定値よりも大きく、かつ第1の所定値よりも小さい場合は当該変動値に応じて追従する最大輝度レベルを出力することを特徴とする。

【0030】上記のように、第11の発明によれば、シーンの急激な変化に対する特徴検出信号の追従性向上とシーンの微小な変化による特徴検出信号の揺らぎ防止を両立することを可能とする。よって、階調補正の遅れによる違和感、微振動によるフリッカを無くすことにより動画でも問題の無い階調補正を実現できる。

【0031】第12の発明は、動画における動的な階調補正に適した最小値信号を得るための画像処理方法であって、入力映像輝度信号の表示エリア内の平均輝度レベ

(6)

10

ルを検出するAPL検出ステップと、APL検出ステップによって検出された平均輝度レベルの変動値を検出するAPL変動値検出ステップと、入力映像輝度信号の表示エリア内の最小輝度レベルを検出する最小値検出ステップと、最小値検出ステップによって検出された最小輝度レベルを、APL変動値検出ステップによって検出された平均輝度レベルの変動値に応じて制御して、最小値信号として出力するフィルタステップとを備え、フィルタステップは、変動値が第1の所定値よりも大きい場合は最小輝度レベルをそのまま出力し、変動値が第2の所定値よりも小さい場合は直前に出力した最小輝度レベルを固定的に出力し、変動値が第2の所定値よりも大きく、かつ第1の所定値よりも小さい場合は当該変動値に応じて追従する最小輝度レベルを出力することを特徴とする。

【0032】上記のように、第12の発明によれば、シーンの急激な変化に対する特徴検出信号の追従性向上とシーンの微小な変化による特徴検出信号の揺らぎ防止を両立することを可能とする。よって、階調補正の遅れによる違和感、微振動によるフリッカを無くすことにより動画でも問題の無い階調補正を実現できる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の種々の実施形態について、図面を参照して説明する。

（第1の実施形態）第1の実施形態では、例えば階調補正に用いるために入力映像輝度信号の最大値を得る必要がある場合に、入力映像輝度信号に含まれる白文字等の情報を仮に本来の画像の最大値よりも小さいレベルに置換しておいてから最大値を検出することによって、原画像本来の最大値を検出する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る画像処理回路の実施の形態の構成を示すブロック図である。画像処理回路は、第1の最大値検出回路1と、ヒストグラム検出回路2と、比較回路3と、置換回路4と、ローパスフィルタ5と、第2の最大値検出回路6とを備える。以下、第1の実施形態の動作について説明する。

【0034】画像処理回路には、入力映像輝度信号が入力され、この入力映像輝度信号は、第1の最大値検出回路1、ヒストグラム検出回路2、および置換回路4にそれぞれ入力される。第1の最大値検出回路1は、入力映像輝度信号に基づいて、フィールド毎あるいはフレーム毎に、表示エリア内の輝度レベルの最大値を検出する。そして、この検出した最大値（以下MAX値とする）からMAX値-Mまでの輝度レベルの値を、ヒストグラム検出回路2及び置換回路4にそれぞれ出力する。Mの値は、検出したい白文字の輝度幅に応じて最適に設定する必要がある。通常は2～5程度の整数となる。

【0035】ヒストグラム検出回路2は、入力映像輝度信号の輝度分布情報を検出しておき、第1の最大値検出回路1から入力されるMAX値からMAX値-Mまでの

(7)

11

各輝度レベルにおける入力映像輝度信号の分布量を比較回路3にそれぞれ出力する。比較回路3は、隣り合う輝度レベル間の分布量の差をそれぞれ演算しておき、外部から設定される基準値Wより大きな分布量の差があった場合、その情報を出力する。この大きな分布量の差を検出することは、字幕等の白文字を検出することに相当する。字幕等の白文字が含まれる画像が入力された場合、図2に示すように、本来の画像情報から分離した輝度レベルに、ある程度の幅をもって分布する。本実施形態では、白文字が含まれる画像のこのような輝度レベルの分布の特徴を利用して白文字を検出する。

【0036】以下、白文字の検出処理について、上記Mが3の場合を例に具体的に説明する。ヒストグラム検出回路2からは、MAX値の分布量、(MAX値-1)の分布量、(MAX値-2)の分布量、および(MAX値-3)の分布量がそれぞれ出力される。比較回路3では、これらの分布量に基づいて、MAX値の分布量- (MAX値-1)の分布量(DEMAX1とする)、(MAX値-1)の分布量-(MAX値-2)の分布量(DEMAX2とする)、(MAX値-2)の分布量- (MAX値-3)の分布量(DEMAX3とする)を各々演算し、外部から設定する基準値Wを越える差が検出された場合、映像と無関係に突出した、白文字等の映像に無関係の情報であると判断する。輝度レベルにおいて白文字情報とすぐ下の原画像の情報との間に差があるため、白文字と判断する。上記のDEMAX3が十分大きく、基準値Wを上回った場合、この情報が比較回路3から置換回路4に出力され、MAX値、MAX値-1およびMAX値-2を白文字情報と判断し、これらの信号レベルを輝度が十分小さいレベルに置換する。置換するレベルは、黒付近の階調補正を行わないのであれば0でよいし、黒の補正を行うのであれば中間輝度レベルを選んでもよい。置換回路4の出力は、孤立点情報を除去するローパスフィルタ5に入力され、フィルタ処理がなされた後、第2の最大値検出回路6に入力され、表示画像の最大値がフィールド毎あるいはフレーム毎に検出される。こうして出力最大値信号が出力される。以上のように、白文字を検出し、十分輝度の低いレベルに白文字を置換し、再度最大値を検出することにより、原画像本来の最大値を検出できる。

【0037】なお、上記Mの値は本例では3を用いたが、検出したい白文字の輝度幅により最適に設定する必要がある。また基準値Wも検出したい白文字の輝度レベルに応じて設定する必要がある。ローパスフィルタ5は水平方向または垂直方向の一方に関してだけフィルタ処理を行ってもよいし、両方でフィルタ処理を行ってもよい。

【0038】本実施形態によって検出した最大値を用いた階調補正の一例を図3を参照して説明する。図3に示す階調補正では、折れ曲げ点を最適に設定し、検出した

12

MAX値が信号処理系のダイナミックレンジの最大値となるように補正を行う。折れ曲げ点からMAX値までの階調については最大値の補正值と折れ曲げ点とを結ぶように補正を行う。この補正により、本来用いられなかった最大値以上の階調を有効に利用することができる。すなわち、図5に示すように、入力Dレンジは出力Dレンジにまで拡大される。このような白伸張補正では、MAX値が白文字情報等により原画像より大きく検出された場合、伸長されるべき階調が少なくなり、補正効果が減少する。

【0039】以上のように、第1の実施形態によれば、映像信号に白文字等の情報が含まれていたとしても、原画像本来の最大値を検出することが可能となる。よって、本実施形態によって得られる最大値を用いれば、図5に示すような白伸長といった階調補正を有効に作用させることができる。

【0040】なお、本実施形態では、図2に示すように、隣り合う輝度レベル間の分布量の差の大きさに基づいて白文字等の情報を判別したが、これに限らず、例えば、図2に示すように、MAX値-Mのレベルにおいて、信号の分布量が0になったことでもって、白文字等の情報を判別したり、それ以外にも種々の方法が考えられる。ただし、分布量が0であることを判断する場合には、ノイズなどの情報により、誤判定する可能性があるが、本実施形態のように、分布量の差に基づいて判別することにより、ノイズ等の影響を受けることなく、より精度よく判別することができる。

【0041】なお、本実施形態では、第1の最大値検出回路1において検出したMAX値から、M個離れた輝度レベルまでの輝度信号の分布量に基づいて白文字等の情報を判別しているが、MAX値やMの値に関わらず白文字等の判別をしようとする、白文字以外の原画像の情報を白文字と誤判別してしまう可能性が高くなってしまふ。このような誤判定を防ぐ意味では、Mの値は判別しようとする白文字の輝度分布幅に近い値に設定するのが好ましい。

【0042】(第2の実施形態) 図4は、本発明の第2の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。なお、図4において、図1に示す第1の実施形態と同一要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。本実施形態では、入力映像輝度信号が第1の最小値検出回路7およびヒストグラム検出回路2に入力される。第1の最小値検出回路7では、フィールド毎あるいはフレーム毎の表示エリア内の最小値が検出される。この際、第1の最小値検出回路7は、最小値(以下MIN値とする)に加えて、MIN値+Lまでの値をヒストグラム検出回路2および置換回路4に出力する。Lは、2~5程度の整数とする。ヒストグラム検出回路2は、入力映像輝度信号の輝度分布情報を検出しておき、第1の最小値検出回路7から入力されるMIN値からM

(8)

13

MIN値+Lまでの分布量を、比較回路3に出力する。比較回路3は、ヒストグラム検出回路2から入力される各輝度レベルにおける分布量について、隣り合う輝度レベル間の分布量の差をそれぞれ演算し、その演算結果が、外部から設定できる基準値Bより大きく変化する場合、その情報を置換回路4へ出力する。この大きく変化する場合が、ブランキングや、シネマソースの上下の黒等の原画像の情報に無関係な輝度レベルの検出に相当する。このように映像信号にブランキング等の情報が含まれる場合、この黒情報は、図5に示すように、本来の画像と分離した輝度レベルにある程度の幅をもって分布する。

【0043】以下、上記L値が3の場合を例に、この黒情報の検出処理について具体的に説明する。比較回路3は、MIN値の分布量－(MIN値+1)の分布量(DEMIN1とする)、(MIN値+1)の分布量－(MIN値+2)の分布量(DEMIN2とする)、および(MIN値+2)の分布量－(MIN値+3)の分布量(DEMIN3とする)を各々演算し、外部から設定する基準値Bを越える差が検出された場合、映像と無関係に突出した輝度情報であり、ブランキング部分等の映像に無関係の情報であると判断する。上記のDEMIN3が十分大きく、基準値Bを上回った場合、この情報が比較回路3から置換回路4に出力される。置換回路4は、MIN値からMIN値+2までの輝度レベル信号を、ブランキング等の映像に無関係な黒情報と判断し、十分大きい輝度レベルに置換する。置換するレベルは、白付近の階調補正を行わないのであれば1023(10bit処理)でよいし、白の補正を行うのであれば中間輝度レベルを選んでよい。置換回路4の出力は、孤立点情報を除去するローパスフィルタ5に輸入され、フィルタ処理後、第2の最小値検出回路8に輸入される。第2の最小値検出回路8において、表示画像の最小値がフィールド毎あるいはフレーム毎に検出される。こうして出力最小値信号が出力される。

【0044】第2の実施形態によれば、上例のように原画像に無関係な黒レベルを検出し、これら黒レベルを十分輝度の高いレベルに置換してから、再度最小値を検出することにより、原画像本来の最小値を検出できる。

【0045】なお、上記Lの値は本例では3を用いたが、検出したいブランキング部の黒レベルのばらつき等により最適に設定する必要がある。また基準値Bも、検出したい黒レベルに応じて設定する必要がある。ローパスフィルタ5は水平方向または垂直方向の一方についてフィルタ処理を行ってもよいし、両方でフィルタ処理を行ってもよい。

【0046】こうして本実施形態の画像処理回路によって検出された最小値を用いた階調補正の一例を、図6を用いて説明する。図6に示す階調補正では、折れ曲げ点を最適に設定し、検出したMIN値が信号処理系のダイナミックレンジの最小値(通常は0)となるように補正

14

を行う。折れ曲げ点からMIN値までの階調については最小値の補正值(通常は0)と折れ曲げ点を結ぶように補正を行う。この補正により、本来用いられなかった最小値以下の階調を有効に利用することができる。すなわち、図6のように入力Dレンジは出力Dレンジにまで拡大される。このような黒伸張補正では、MIN値がブランキング部の黒等の誤検出により原画像より小さく検出された場合、伸長されるべき階調が少なくなり、補正効果が減少する。

10 【0047】以上のように、第2の実施形態によれば、原画像本来の最小値を検出することが可能となるため、本実施形態によって得られた最小値を用いることによって、映像信号にブランキング等の黒情報が含まれている場合であっても、図6に示すような黒伸長といった階調補正を有効に作用させることができる。

【0048】(第3の実施形態)図7は、本発明の第3の実施形態に係る画像処理回路の構成を示すブロック図である。本実施形態では、入力映像輝度信号から最大値等の特徴検出を行い、この検出した最大値をもとに動画の階調補正を行う場合を考える。図7において、画像処理回路は、最大値検出回路20と、巡回型フィルタ12と、APL検出回路17と、APL変動値検出回路18と、巡回型フィルタ制御回路19とを備える。巡回型フィルタ12は、入力スルー部13と、フィルタ処理部14と、入力遮断部15と、セクタ16とを含む。以下、第3の実施形態の動作について説明する。

20 【0049】入力映像輝度信号は、最大値検出回路20およびAPL検出回路17に輸入される。最大値検出回路20は、フィールド毎あるいはフレーム毎の表示エリア内の映像輝度信号の最大値を検出し、巡回型フィルタ12に出力する。APL検出回路17は、フィールド毎あるいはフレーム毎の表示エリア内の映像輝度信号の平均輝度レベル(以下APLと称す)を検出し、APL変動値検出回路18に出力する。APL変動値検出回路18は、APL検出回路17によって検出されたAPLの変動を、フィールド毎あるいはフレーム毎に検出する。このAPLの変動の情報は、巡回型フィルタ制御回路19に出力される。巡回型フィルタ制御回路19では、巡回型フィルタ12内のフィルタ処理部14の巡回係数の制御およびセクタ16の制御の2つの制御が行われる。

30 【0050】図8を参照して、セクタ16の制御について説明する。図8に示すAPLの変動値は、入力映像輝度信号のダイナミックレンジに対する割合で表している。例えば、デジタル10bit処理では、APL変動値が50であれば約5%(50/1023)で表される。U、V(U>Vの任意の正数)を用いると、巡回型フィルタ制御回路19は、APL変動値検出回路18において検出されたAPL変動値がU%以上の時は、入力スルー部13を選択するようセクタ16を制御する。

50

(9)

15

また、APL変動値がU%以下、V%以上の時は、フィルタ制御部14を選択するようにセクタ16を制御する。また、APL変動値がV%以下の時は、入力遮断部15を選択するようセクタ16を制御する。

【0051】巡回型フィルタ制御回路19は、上記のセレクト信号制御に加えて、フィルタ処理部14の巡回係数を制御する。図9に、フィルタ処理部14の構成を示す。フィルタ処理部14は、最大値検出回路20の出力に対して巡回型フィルタをかけている。垂直同期信号によってフィールド毎にデータが更新される。フィルタ処理部14は、巡回係数kを用いて、最大値検出回路20からの入力をk倍し、一方、フィードバックされる値に対して $(1-k)$ 倍した後、両者を加算する。巡回型フィルタ制御回路19は、この巡回係数kを、APL変化量が大い時は大きくなり、APL変化量が小さい時は小さくなるように制御する。フィルタ処理部14の出力は、入力遮断部15およびセクタ16に入力される。

【0052】本実施形態によれば、動画ソースを入力する場合、APL変動量がU%以上の時には、あるシーンから不連続な別のシーンに変化したと考えられるので、過去の最大値の情報を全く無視して、現在の最大値検出回路20からの入力のみを選択し、出力最大値信号として出力する。このように過去の最大値の情報を全く無関係にすることで、素早く現在の画像の最大値に追従した階調補正を行うことができる。一方、APL変動量がU%以下、V%以上の場合は、シーンが変わるのではなく、連続したシーンの変化（カメラのパン等）ではあるが過去の情報も加味する必要があると考えられるので、フィルタ処理部14からの入力を選択する。前述のように、フィルタ処理部14内では、APL変動量が大い時には巡回係数が大きくなり（最大値検出回路20からの入力の割合を大きくする）、APL変動量が小さい時には巡回係数が小さくなる（最大値検出回路20からの入力の割合を小さくする）ように制御される。よって、連続したシーンの変化において、変化が比較的大きい場合には、階調補正の追従性が上がり、変化が比較的小さい場合には、階調補正の追従性が下がる。なお、APL変動量と巡回係数の変換関数は、表示デバイスに応じて設定する必要がある。一方、入力遮断部15は、フィルタ制御部14の出力を逐次更新しながら記憶しており、APL変動量がV%以下になった場合には、巡回型フィルタ制御回路19からの制御信号に基づいて記憶の更新を停止し、記憶している値をセクタに出力する。これにより、APL変動量がわずかになった場合、つまり、同一シーン内で一部のオブジェクトが変化する場合等は、検出する最大値の変化を完全に無くすことにより、階調補正による表示画面のフリッカを防ぐことができる。

【0053】以上のように、第3の実施形態によれば、最大値等の表示画像の特徴検出情報を、APLの変動の

16

大きさに応じて、入力値をそのまま出力、ないし巡回型フィルタにより制御、ないし更新停止することによって、必要とされる表示画像への高速な追従性と、微振動除去の両立を可能とし、動画を表示する際にも問題の無い階調補正を実現することができる。

【0054】なお、しきい値U、Vは、表示デバイスに応じて最適に設定する必要がある。また、特徴検出情報として最大値を例に説明したが、最小値に関しても同様の構成が考えられることはいうまでもない。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る画像処理回路の構成を示すブロック図である。

【図2】第1の実施形態における字幕による情報を検出する仕組みについて説明するための図である。

【図3】第1の実施形態に係る画像処理回路を好適に利用することのできる階調補正アルゴリズムの一例を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る画像処理回路の構成を示すブロック図である。

20 【図5】第2の実施形態におけるブランキング等による黒情報を検出する仕組みについて説明するための図である。

【図6】第2の実施形態に係る画像処理回路を好適に利用することのできる階調補正アルゴリズムの一例を示す図である。第二の実施の形態の概要を示す図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に係る画像処理回路の構成を示すブロック図である。

【図8】巡回型フィルタ制御回路19の動作を示す図である。

30 【図9】巡回型フィルタ12の構成の一例を示す図である。

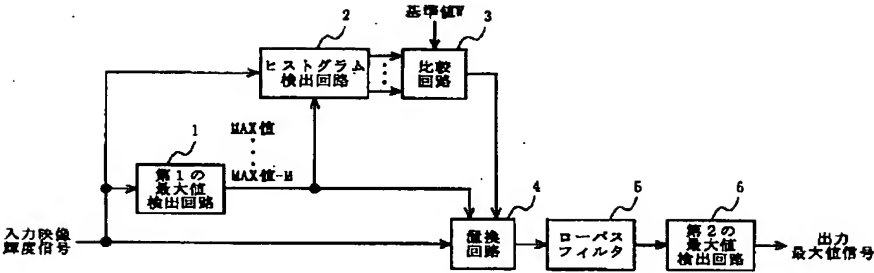
【符号の説明】

- 1 第1の最大値検出回路
- 2 ヒストグラム検出回路
- 3 比較回路
- 4 置換回路
- 5 ローパスフィルタ
- 6 第2の最大値検出回路
- 7 第1の最小値検出回路
- 40 8 第2の最小値検出回路
- 12 巡回型フィルタ
- 13 入力スルー部
- 14 フィルタ処理部
- 15 入力遮断部
- 16 セクタ
- 17 APL検出回路
- 18 APL変動値検出回路
- 19 巡回型フィルタ制御回路
- 20 最大値検出回路

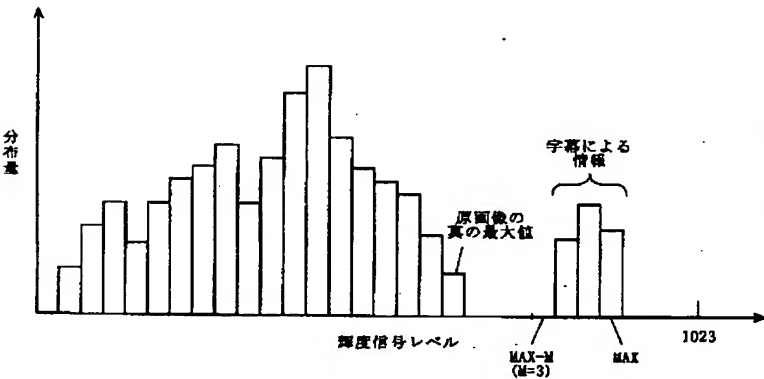
50

(10)

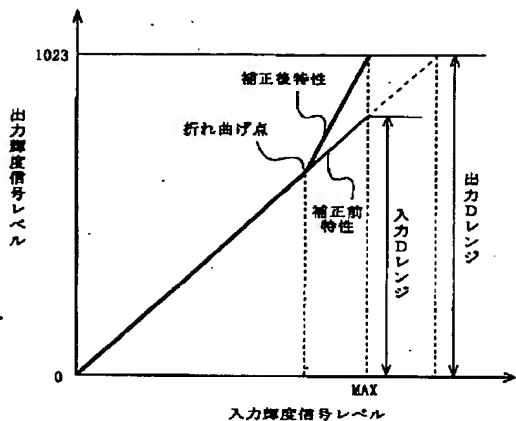
【図1】



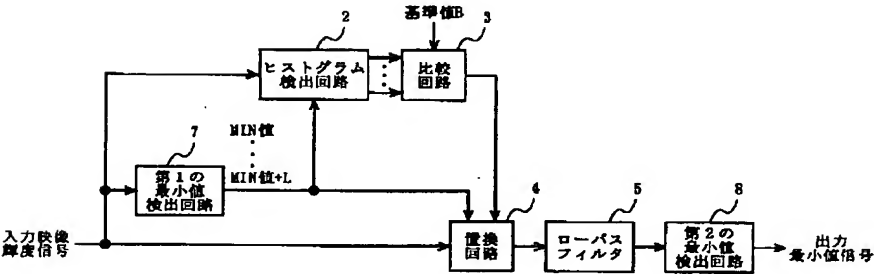
【図2】



【図3】



【図4】



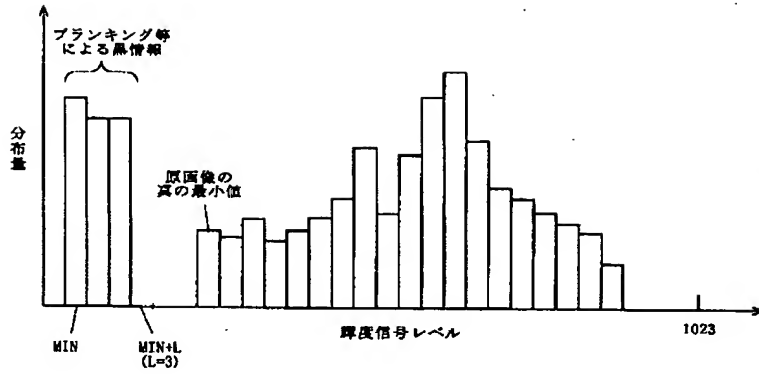
【図8】

APL変動値	セレクト信号
信号DレンジのU%以上	入力スルー部13
信号DレンジのU%以下 V%以上	フィルタ処理部14
信号DレンジのV%以下	入力遮断部16

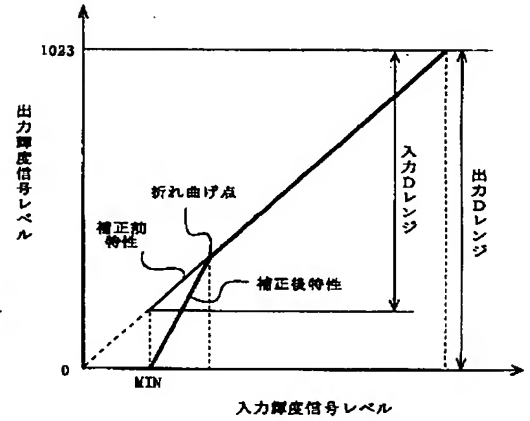
(U、V：U>Vの正の任意の整数)

(11)

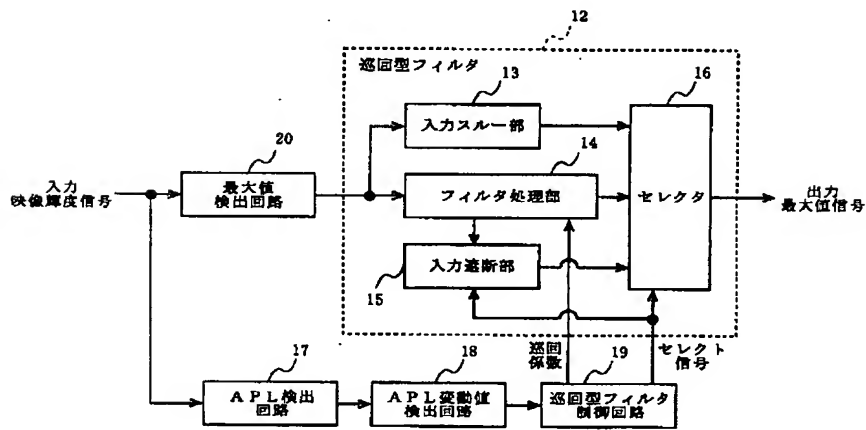
【図5】



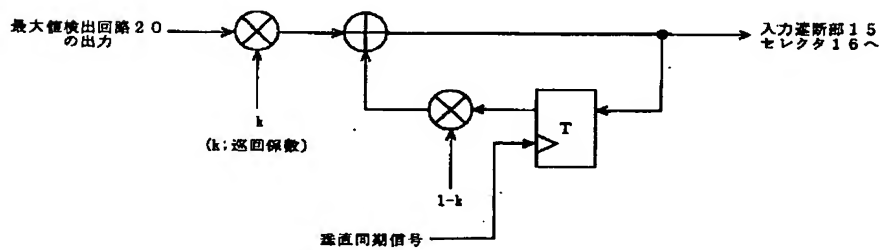
【図6】



【図7】



【図9】



(12)

フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 BA02 CA02 CA08 CA12 CA16
CB02 CB08 CB12 CB16 CC01
CE11 CH08
5C077 LL04 MP01 PP15 PP43 PP44
PP45 PP46 PP47 PP52 PP53
PQ12 PQ19